

# Undersökningar över insekts- och blånadsskador på sågtimmer

*Investigations of Damage Caused by Bark Beetles  
and Blueing Fungi in Saw Timber*

av

BERTIL LEKANDER och ERIK RENNERFELT

MEDDELANDEN FRÅN  
STATENS SKOGSFORSKNINGSINSTITUT  
BAND 45 · NR 8

## **Förord**

I föreliggande avhandling redogöres för en undersökning över insekts- och blånadsskador på sågtimmer, som statens skogsforskningsinstitut utfört på begäran av Stora Kopparbergs Bergslags Aktiebolag. Undersökningen berör förhållanden och problem, som under de senaste åren varit aktuella inom detta företag, men den torde även äga ett mera allmänt intresse. Det har därför ansetts lämpligt att låta avhandlingen inflyta i publikationsserien Meddelanden från statens skogsforskningsinstitut. Kostnaden för ifrågavarande undersökning har bestritts av Stora Kopparbergs Bergslags Aktiebolag.

Stockholm i februari 1955.

MANFRED NÄSLUND

## INNEHÅLLSFÖRTECKNING

|  |    |
|--|----|
| Inledning.....   | 5  |
| Kap. I. Allmänt om svamp- och insektskador på sågtimmer..... | 5  |
| A. Röttsvampar.....  | 6  |
| B. Blånadsskador.....  | 6  |
| 1. Luftblåyta.....   | 7  |
| 2. Insektblåyta.....   | 7  |
| C. Insektangreppen.....                                      | 10 |
| Kap. II. Undersökningarna i Skutskär.....                    | 15 |
| A. Förekomst av insektskador.....                            | 17 |
| B.       »       » stockblånad.....                          | 19 |
| Kap. III. Försöken i Falun.....                              | 20 |
| Kap. IV. Sammanfattning av försöksresultaten.....            | 34 |
| Anförd litteratur.....                                       | 35 |
| Summary.....   | 35 |



## Inledning

Under de senast förflutna åren ha till statens skogsforskningsinstitut vid upprepade tillfällen meddelanden inkommit om avsevärda skador på sågtimmer till följd av stockblånad. Av den statistik, som föres vid sågarna på utfallet av kvalitéerna o/s, kvinta och utskott, synes tydligt framgå, att procenten kvinta och utskott vid sågningen på flera håll ökat i betydande grad. Då denna stegring knappast torde bero på ökad förekomst av kvist och andra tekniska fel, återstår som den viktigaste anledningen de biologiska skadorna, förorsakade av insekter, blånad och röta.

Föreliggande undersökning, som utfördes åren 1952 och 1953, avser att söka nå större klarhet över stockblånadens natur och uppkomst och om möjligt få fram metoder för att begränsa stockblånadens omfattning. Den har visserligen icke lämnat svar på alla uppställda frågor, men de resultat, som framkommit hittills, torde ändå vara av intresse för det praktiska skogsbruket.

Vid planeringen och genomförandet av undersökningen ha personal och tjänstemän vid Stora Kopparbergs Bergslags Aktiebolag bistått oss på bästa sätt. Ett särskilt tack be vi få rikta till direktören, fil. dr R. SÖDERQUIST, Skutskärs fabriker, på vars initiativ undersökningen tillkommit. Ett intresserat arbete har även nedlagts av förvaltare G. LAGERQVIST, Skutskärs sågverk. Undersökningen har påbörjats i skogen. I denna del av försöket har skogschefen C.-G. SUNDBERG och jägmästare R. NELZÉN tagit aktiv och intresserad del. För all denna hjälp be vi att få framföra vårt tack.

*Bertil Lekander*

*Erik Rennerfelt*

## Kap. I. Allmänt om svamp- och insektskador på sågtimmer

Under vissa förhållanden löper sågtimret stor risk för att utsättas för angrepp av såväl svampar som insekter. Svamparna tillhöra både röt- och blånadsvampar, och bland insekterna kan man urskilja dels tekniska skadegörare, dels sådana som i första hand äro skadliga därigenom att de införa blånadsvampar i virket.

### A. Rötskador

Rötsvamparna medföra en stark värdeminskning av timret. De infektera i regel genom luften. Timmer, som t. ex. för flytbarhetens skull måste helbarkas i skogen, blir lätt infekterat i de längre fram uppträdande torksprickorna. Barken däremot utgör åtminstone under första året ett gott skydd mot rötsvamparna. Med hänsyn till rötskador bör därför lagring och transport av timret i obarkat (ävenså fläckbarkat) tillstånd vara att föredraga framför lagring i helbarkat tillstånd.

I ett tidigare försök har BJÖRKMAN (1946) påvisat vilka stora skillnader beträffande rötskador, som kunna uppstå vid olika barkningssätt. De största skadorna förekommo i helbarkat timmer, medan obarkat hade de minsta.

Liknande resultat erhöles i ett av skogschefen SUNDBERG utfört försök för att utröna flytbarheten och uppkomsten av skador på furutimmer. Timret utgjordes av obarkat, fläckbarkat och helbarkat virke, som utvältades i slutet av maj 1947. Timret flottades från Siljan till Färnäs skilje i nedre Dalälven, där det förvarades i vatten under vintern. Efter barkning sågades timret vid Skutskär den 29.4.1948, och en uppdelning av sågutbytet i skadeklasser

**Tabell 1. Sågutfallets procentuella fördelning på skadeklasser.**  
Lumber yield classified according to degree of damage (in percent).

| Barkning<br>Barking                   | Huvudposten<br>Planks                |                   |                                       |              |                       | Sidoutbytet<br>Boards                |                   |                                       |              |                       |
|---------------------------------------|--------------------------------------|-------------------|---------------------------------------|--------------|-----------------------|--------------------------------------|-------------------|---------------------------------------|--------------|-----------------------|
|                                       | Skadat<br>Damaged                    |                   |                                       |              | Oskadat<br>Un-damaged | Skadat<br>Damaged                    |                   |                                       |              | Oskadat<br>Un-damaged |
|                                       | Starkt<br>skadat<br>Badly<br>damaged | Skadat<br>Damaged | Svagt<br>skadat<br>Lightly<br>damaged | S:a<br>Total |                       | Starkt<br>skadat<br>Badly<br>damaged | Skadat<br>Damaged | Svagt<br>skadat<br>Lightly<br>damaged | S:a<br>Total |                       |
| Helbarkat ...<br>Completely<br>barked | 0                                    | 16                | 31                                    | 47           | 53                    | 15                                   | 53                | 8                                     | 76           | 24                    |
| Fläckbarkat .<br>Patchbarked          | 0                                    | 5                 | 11                                    | 16           | 84                    | 1                                    | 10                | 7                                     | 18           | 82                    |
| Obarkat.....<br>Unbarked              | 0                                    | 2                 | 1                                     | 3            | 97                    | 0                                    | 3                 | 2                                     | 5            | 95                    |

gjordes (tab. 1). Som tabellen visar, är skillnaden mellan skadorna på å ena sidan helbarkat och å andra sidan obarkat och fläckbarkat timmer betydande, under det att skillnaden mellan obarkat och fläckbarkat timmer är relativt liten.

### B. Blånadsskador

Blånadsskadorna förorsakas av blånadssvampar, varav ett stort antal olika arter finnas. Med hänsyn till spridnings- och infektionssätt kan man urskilja tvenne grupper, luftblåyta och insektblåyta.

### 1. Luftblåyta

Sporerna tillhörande denna svampgrupp spridas med vindens hjälp genom luften. De kunna ej infektera genom bark. Obarkat timmer är sålunda skyddat för dylik infektion. Kvistsår, släpskador o. dyl., varvid barken avlägsnats, kunna dock utgöra infektionsportar för dessa svampar, likaså de barkfria ytorna på fläckbarkat timmer. Erfarenheten har emellertid visat, att de blånadsskador, som uppkomma till följd av dylik luftinfektion, vid normal hantering av obarkat timmer ej behöva bli stora. Virket torkar snart ut i dessa barkfria partier, som även bli skyddade med ett kådskikt. Om blånad uppstår, tränger den vanligen in blott några få mm. Under ogynnsamma lagringsförhållanden, t. ex. vid lång tids lagring på land under varm och fuktig väderlek, kan dock dylik luftblåyta förorsaka skador, som påverka åtminstone sidoutbytet vid sågningen. Från ändytorna kan luftblåyta tränga in minst 1—2 fot, vilket iakttagits t. ex. på det timmer, som tillvaratagits efter stormfällningen i januari 1954.

Luftblåyta förorsakas av ett flertal olika svampar. I pågående undersökningar vid institutet ha många arter påträffats, men vanligt återkommande äro endast ett mindre antal. Hit höra *Cladosporium herbarum*, *Ophiostoma coeruleum*, *O. piceae*, *O. pini* och *Pullularia pullulans*. Den blånad, som under ogynnsamma torkningsförhållanden kan uppträda i brädgårdarna, förorsakas av samma luftburna blånadssvampar.

### 2. Insektblåyta

Vida allvarligare för det obarkade sågtimrets kvalitet är insektblåytan, som redan på ett tidigt stadium kan förorsaka en djupgående stockblånad. Den införes i det obarkade timret huvudsakligen av vissa barkborrar.

Dessa blånadssvampar, som tillhöra helt andra arter än de nyss omnämnda luftblåytesvamparna, ha klibbiga sporer, som fastna på insekternas kroppar. När dessa gnaga sina gångar genom barken, inplantera de samtidigt blånadssvamparna i virket. Dessa svampar tillväxa sedan självständigt i veden. På kort tid, 3—4 veckor, kunna de missfärga splinten ända in till kärnveden (fig. 1). Även i vedens längdriktning tillväxer stockblånaden snabbt. På en sommar kan blånaden från en modergång växa 1—1,5 m i vardera riktningen. På så sätt kan ett par gångsystem av en blåytespridande insekt vara tillräckliga för att fördärva en hel stock.

Detta samspel emellan insekter och blånadssvampar erbjuder både intressanta och invecklade biologiska problem. Frågan har vid många tillfällen ingående studerats av utländska forskare (LEACH 1940, BUCHNER 1953). I vårt land gjordes de första undersökningarna över detta samspel av BUTOVITSCH och medarbetare (BUTOVITSCH och SPAAK 1939, 1941, BUTOVITSCH och NEN-

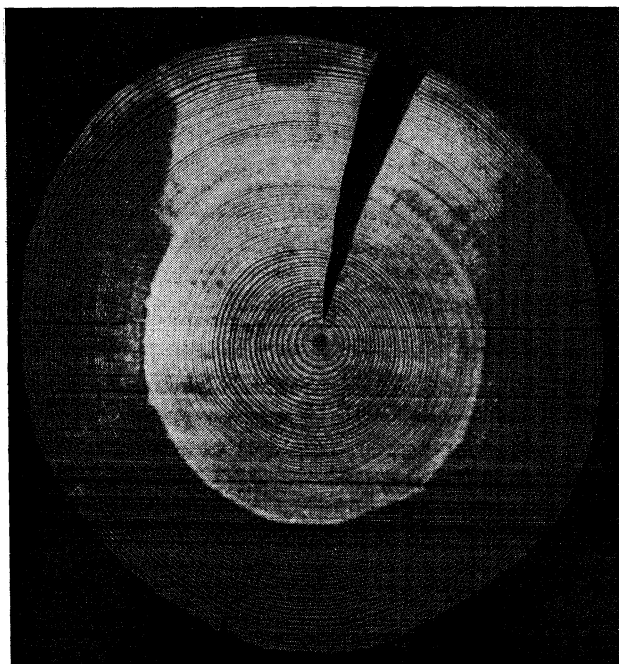


Fig. 1. Talltimmer, angripet av mindre mörghorrens blåyta. Splintveden missfärgad ända in till kärnveden. Foto den 28 maj 1946.  
Pine timber attacked by blue stain associated with *Blastophagus minor*. The sapwood is discolored up to the heartwood. Photo, May 28, 1946.

ZELL 1943), varvid värdefulla iakttagelser gjordes över uppträdandet under olika lagringsförhållanden och vid olika behandlingsmetoder.

Undersökningar av i första hand mykologisk karaktär ha under de senast förflutna åren utförts vid institutet (RENNERFELT 1950, MATHIESEN 1950, FRANCKE-GROSMANN 1952, MATHIESEN-KÄÄRIK 1953). Det har därvid visat sig, att de blåytespridande insekterna var och en har sin egen karakteristiska blånadssvamp, som sällan påträffas varken hos någon annan insekt eller fritt kringflygande i luften. I tab. 2 har en sammanställning gjorts av de blånadssvampar, som påträffas hos några av de vanligaste blåytespridande insekterna. Den skarptandade barkborren (*Ips acuminatus*) är strängt associerad med *Ophiostoma clavatum*. Hos granbarkborren (*Ips typographus*) finnes *O. penicillatum*. Mindre mörghorren (*Blastophagus minor*) har två blånadssvampar, *O. canum* och *Trichosporium tingens*, som båda träffas i ungefär lika stor omfattning tillsammans med insekten. Större mörghorren (*Blastophagus piniperda*) är däremot icke associerad med någon speciell blåyta.

Skillnaden i svampfloran hos mindre resp. större mörghorren framgår



Tabell 2. Förekomst av blånadssvampar hos vissa barkborrar

(efter MATHIESEN-KÄÄRIK 1953)

The occurrence of blueing fungi in certain bark beetles (after MATHIESEN-KÄÄRIK 1953).

| Insekt<br>Insect  | Skarptandade<br>barkborren<br><i>Ips<br/>acuminatus</i> | Granbark-<br>borren<br><i>Ips<br/>typographus</i> | Mindre<br>märgborren<br><i>Blastophagus<br/>minor</i> | Större<br>märgborren<br><i>Blastophagus<br/>piniperda</i> |
|---|---|---|---|---|
| Blånadssvamp<br>Blueing fungi                                 |   |   |   |   |
| Antal undersökta prov . . . . .<br>Number of samples examined | 86  | 72  | 244   | 91  |
| <i>Ophiostoma canum</i> . . . . .                             | 1   |   | 126   | 4   |
| » <i>clavatum</i> . . . . .                                   | 67  |   |   |   |
| » <i>penicillatum</i> . . . . .                               |   | 60  |   |   |
| <i>Trichosporium tingens</i> . . . . .                        | 20  |   | 109   | 9   |
| <i>Ophiostoma piceae</i> . . . . .                            | 1   | 39  | 2   | 3   |
| » <i>pini</i> . . . . .                                       | 40  | 2   | 27  | 33  |
| <i>Pullularia pullulans</i> . . . . .                         | 7   | 6   | 36  | 20  |

tydligt på fig. 2 och 3. Borrspånen, tagna i gångsystemen av mindre märgborren, äro nästan helt genomvuxna med blånadssvamp, medan de borrspån, som tagits i den större märgborrens gångsystem, äro fria från blånad. De svampkolonier, som påträffats i samband med dessa spån, utgöras av icke missfärgande jästsvampar.

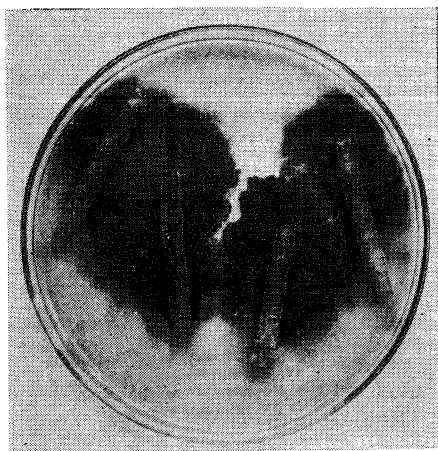


Fig. 2. Borrspån tagna ur timmer, angripet av mindre märgborren. En renkultur av *Trichosporium tingens* växer fram ur veden. Prov taget den 28 maj 1946 vid Siljansfors.

Increment cores taken from timber attacked by *Blastophagus minor*. A pure culture of *Trichosporium tingens* is growing out from the wood. Sample taken May 28, 1946 at Siljansfors.



Fig. 3. Borrspån tagna ur timmer, angripet av större märgborren. Ingen blåyta, endast jästsvampar växa ut. Prov taget den 28 maj 1946 vid Siljansfors.

Increment cores taken from timber attacked by *Blastophagus piniperda*. No blue stain, only yeast fungi developing. Sample taken May 28, 1946 at Siljansfors.

Dessutom återfinnas mer eller mindre ofta en del andra blåytesvampar (*Ophiostoma piceae*, *O. pini* och *Pullularia pullulans*) i gångsystemen eller i blånaden, som utvecklats från gångarna. Dessa svampar äro icke bundna till någon särskild insekt och påträffas även ofta som luftblåyta. De uppträda vanligen ej heller i virket redan under våren och försommaren utan först längre fram på sommaren, tydande på att de inkomma sekundärt i veden, sedan barken till följd av de primära insekt- och svampangreppen börjat lossa från veden.

### C. Insektangreppen

Fläck- och obarkat timmer, som lagras i skog, angripes av en mängd olika insektarter, framförallt barkborrar och långhorningar. Vid föreliggande undersökning ha följande insektarter påträffats.

På *talltimmer*: större mörghorren (*Blastophagus piniperda*), mindre mörghorren (*Bl. minor*), skarptandade barkborren (*Ips acuminatus*), fyrtandade barkborren (*Pityogenes quadridens*), randiga vedborren (*Trypodendron lineatum*), tallviveln (*Pissodes pini*) och tallbocken (*Monochamus sutor*). Dessutom ha enstaka gångsystem påträffats av trubbtandade barkborren (*Ips proximus*), bleka bastborren (*Hylurgops palliatus*) samt timmermannen (*Acanthocinus aedilis*).

Då de skilda insekternas angrepp på talltimret medför olika skadeverkningar, torde en kort presentation av de aktuella skadeinsekterna här vara på sin plats.

De olika insekternas gångsystem ha avbildats på figurerna 4—12.

*Större mörghorren* svärmar mycket tidigt, våren 1953 började svärmmningen i Falu-trakten sålunda redan omkring den 26 mars. Denna kan sedan beroende på väderleken pågå kortare eller längre tid, men torde i allmänhet vara avslutad inom en månad. Moderdjuren anlägga sina med fiberriktningen parallella gångar under den tjockbarkiga delen av träden. På fotografiet (fig. 4), synes en modergång med larvgångar. Modergången är rak, och i ena änden (vid ingångshålet) finnes en mycket karakteristisk stövelliknande utvidgning. På eftersommaren är den nya generationen färdig och de nykläckta skalbagarna bege sig upp i kronorna på friska tallar, där de borra sig in i årsskotten. Större mörghorren är icke associerad med blåytesvampar (fig. 3), varför angrepp av denna art icke annat än i enstaka undantagsfall medför blåyteinfektion. Ur *virkesvårdssynpunkt* har angrepp av denna art sålunda föga eller ingen betydelse, ur *skogsvårdssynpunkt* däremot kunna angrepp medföra allvarliga konsekvenser på grund av det ovannämnda gnaget i tallskotten.

*Mindre mörghorren* har en liknande utveckling som den förra, svärmmningen börjar dock i allmänhet någon vecka senare. Modergångarna äro hos denna art vinkelräta mot fiberriktningen och anläggas i den tunn barkiga delen av stammen (fig. 5). Mindre mörghorren är i motsats till den större associerad

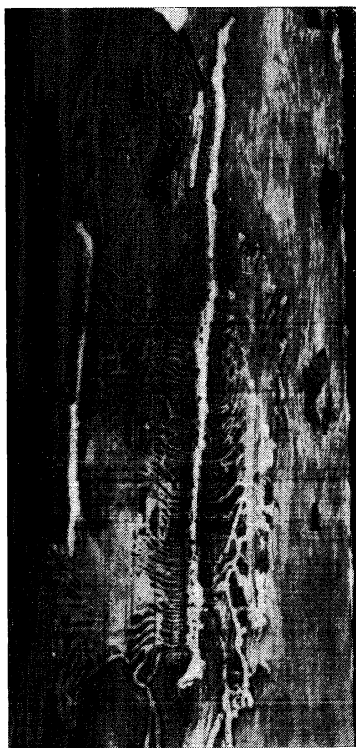


Fig. 4. Gångsystem av större mörghorren, *Blastophagus pini-perda*.  $\frac{3}{5}$  nat. storlek.  
Gallery system of *Blastophagus pini-perda*.  $\frac{3}{5}$  nat. size.

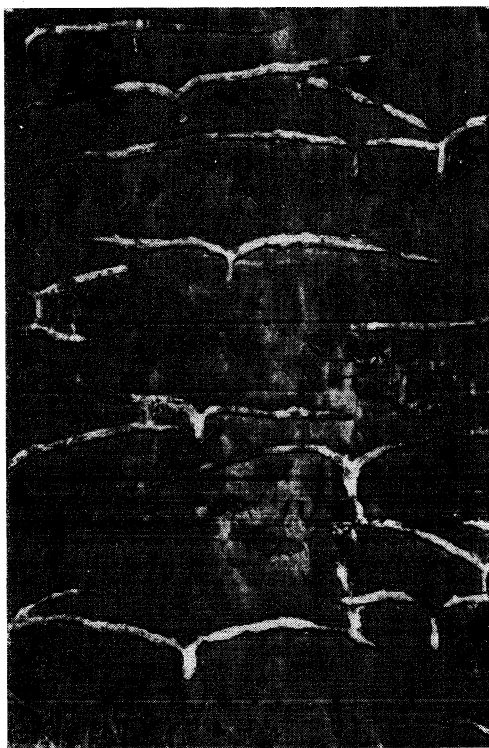


Fig. 5. Gångsystem av mindre mörghorren, *Blastophagus minor*.  $\frac{1}{2}$  nat. storlek.  
Gallery system of *Blastophagus minor*.  $\frac{1}{2}$  nat. size.

med blåytesvampar (fig. 2), som kraftigt missfärga splintveden. Denna art är sålunda viktig ur såväl virkes- som skogsvårdande synpunkt.

*Skarptandade barkborren* är en utpräglad nordlig art, som förekommer allmänt från Siljan och norr ut. Den svärmar senare än de ovan behandlade arterna. Gångsystemen äro stjärnformiga (fig. 6), modergångarna äro ca 10—15 cm långa. Larvgångarna äro mycket korta och avslutas med en i veden i allmänhet något insänkt puppkammare. Blott den tunnarkiga delen av stocken angripes. Arten är associerad med blåytesvampar och ett angrepp av denna art medför efter kort tid alltid en synnerligen kraftig missfärgning av hela splinten.

*Fyrtandade barkborren* svärmar rätt sent. Gångsystemen äro stjärnformiga, men betydligt mindre än föregående arts, blott ca 5 cm långa. På fotografiet (fig. 7), är ett påbörjat gångsystem återgivet, blott parningskammare, modergångar och de glest liggande äggfickorna finnas, larvgångar äro ännu ej

2\*—Medd. från Statens skogsforskningsinstitut. Band 45: 8.

utbildade. Endast den tunnarkiga delen av stammen angripes. Denna art är icke associerad med blåytesvampar.

*Större tallviveln* svärmar sent, i allmänhet under juni månad. Larvgångarna äro långa och slingrande (fig. 8), vid förpuppningen göra larverna en grund puppkammare i yttersta splintveden. Tallvivlarnas gångsystem äro lätta att skilja från barkborrarnas på grund av att modergångar saknas. Den tekniska

skadegörelsen är ringa, och den blåyta, som stundom kan iakttagas i anslutning till puppkamrarna, är i allmänhet obetydlig och går ej djupt.

*Randiga vedborren* svärmar mycket tidigt, samtidigt med större mörghorren. Honan borrar sig in genom barken djupt in i veden, där äggen läggas. Angrepp av denna art förorsakar förutom rent tekniska skador även en kraftig missfärgning av veden på grund av att ambrosia- och blåytesvampar växa ut från gångarna (fig. 9). Arten är oregelbunden i sitt uppträdande, vissa år och på vissa lokaler kan den sålunda uppträda i stora mängder och förorsaka avsevärd skada. Under den aktuella undersökningen har skadegörelsen varit av relativt liten omfattning.

*Tallbocken* svärmar av de här aktuella insekterna senast, nämligen i juli månad. Honorna lägga sina ägg huvudsakligen i den tjockarkiga delen av stammen. Larverna äta först under barken, men begiva sig sedan in i veden, där de göra en djup u-formad gång. Utvecklingen är ettårig. Tallbocken är en svår teknisk skadegörare (fig. 10) som även, fast i liten utsträckning, infekterar timret med blåyta.

På *grantimret* ha vid inventeringen hösten 1953 angrepp av följande insekter konstaterats, nämligen randiga vedborren (*Trypodendron lineatum*), granbarkborren (*Ips typographus*) och sex-



Fig. 6. Gångsystem av skarptandade barkborren, *Ips acuminatus*.  $\frac{1}{2}$  nat. storlek.

Gallery system of *Ips acuminatus*.  $\frac{1}{2}$  nat. size.

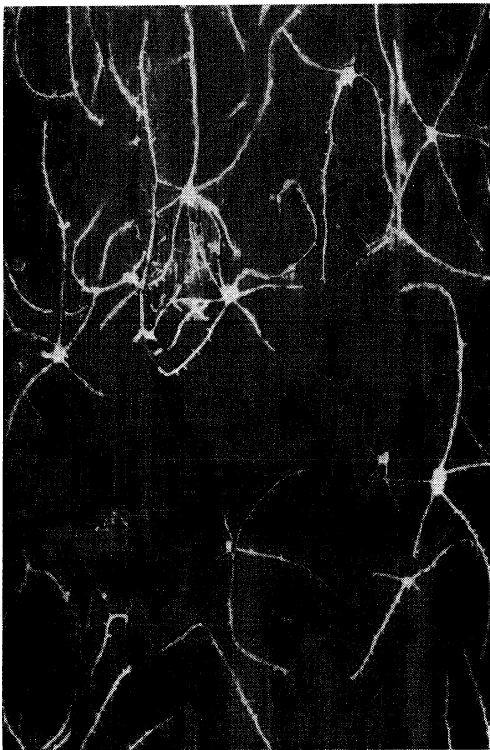


Fig. 7. Gångsystem av fyrtandade barkborren, *Pityogenes quadridens*.  $\frac{1}{2}$  nat. storlek.  
Gallery system of *Pityogenes quadridens*.  $\frac{1}{2}$  nat. size.

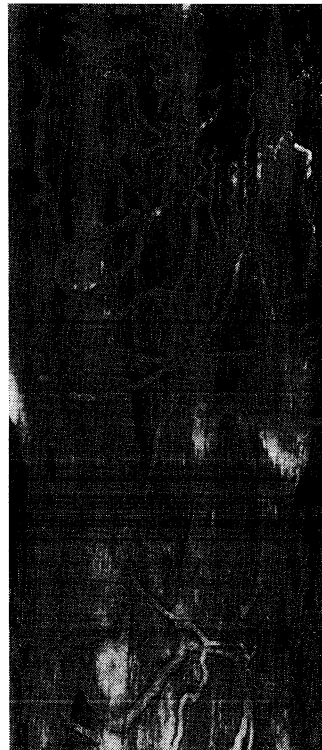


Fig. 8. Larvgångar av tallvivel, *Pissodes pini*.  $\frac{1}{2}$  nat. storlek.  
Larval gallery of *Pissodes pini*.  $\frac{1}{2}$  nat. size.

tandade barkborren (*Pityogenes chalcographus*), dessutom iaktogs i timmermagasinet vid Skutskär stockar angripna av tallbocken (*Monochamus sutor*).

*Randiga vedborrens* och *tallbockens* biologi har ovan i korthet redan berörts.

*Sextandade barkborren* anlägger sina stjärnformiga gångsystem (fig. 11) huvudsakligen i de mera tunnarkiga delarna av stammen. På fotografiet synas endast parningskammare och modergångar. Arten är synnerligen vanlig överallt. Den är icke associerad med blåytesvampar.

*Granbarkborren* eller åttatandade barkborren svärmar vid normal väderlek under maj månad. Hela träden med undantag av den understa och översta delen av stammen angripas. Modergångarna, som i allmänhet äro 3—4 st. utgående från en gemensam parningskammare (fig. 12), äro parallella med trädets fiberriktning. Arten är associerad med blåytesvampar, som färga splinten svagt blågrå.

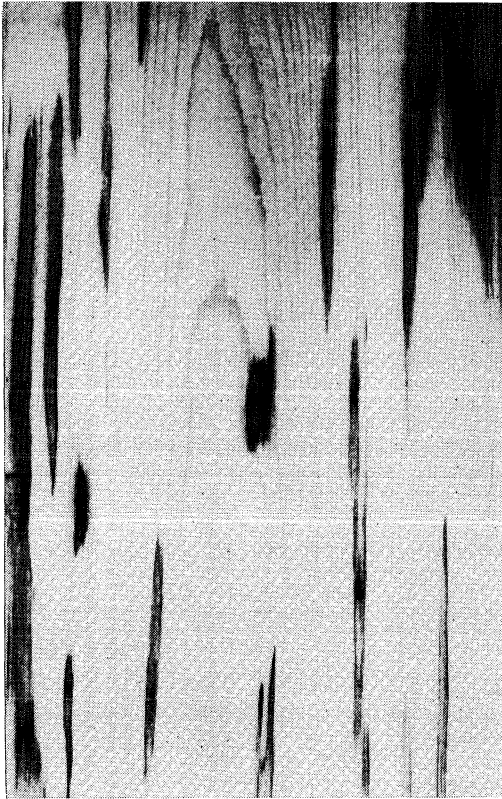


Fig. 9. Bräda missfärgad efter angrepp av randiga vedborren, *Trypodendron lineatum*.  $\frac{1}{2}$  nat. storlek.  
Board discolored after an attack by *Trypodendron lineatum*.  $\frac{1}{2}$  nat size.



Fig. 10. Larvgångar av tallbocken, *Monochamus sutor*, i en plank.  $\frac{1}{2}$  nat. storlek.  
Larval gallery of *Monochamus sutor*, in a plank.  $\frac{1}{2}$  nat. size.

Av denna kortfattade redogörelse framgår, att de olika insektarterna skada timret på olika sätt eller äro helt indifferent.

*Tekniska skadegörare* äro följande arter:

på tall: tallbock, randiga vedborren;

på gran: tallbock, randiga vedborren.

*Överförare av blåytesvampar* äro följande:

på tall: mindre mörkborren, skarptandade barkborren, randiga vedborren;

på gran: granbarkborren, randiga vedborren.

Som *indifferent* kunna följande betraktas.

på tall: större mörkborren, tallviveln, fyrtandade barkborren;

på gran: sextandade barkborren.

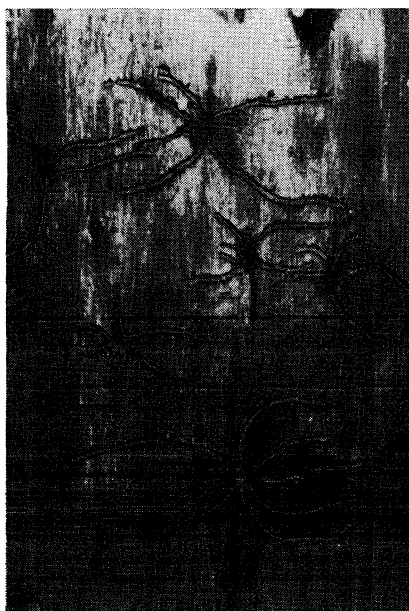


Fig. 11. Gångsystem av sextandade barkborren, *Pityogenes chalcographus*.  $\frac{3}{4}$  nat. storlek.

Gallery system of *Pityogenes chalcographus*.  $\frac{3}{4}$  nat. size.

Fig. 12. Gångsystem av granbarkborren, *Ips typographus*. Nat. storlek.

Gallery system of *Ips typographus*. Nat. size.

## Kap. II. Undersökningarna i Skutskär

Efter ankomsten till Skutskärs sågverk passerar timret barktrumman. Därefter kunna ytliga angrepp av insekter och blånad lätt konstateras, när timret flottas förbi i sorteringsrännan. I avsikt att få en närmare uppfattning om förekomsten av dessa skador gjordes under åren 1950—52 vid upprepade tillfällen observationer på timret vid sågen. Allt som allt undersöktes 977 furu- och 277 granstockar (tab. 3 och 4).

**Tabell 3. Antal undersökta tallstockar, Skutskär, 1951—53.**

The number of pine logs examined at Skutskär 1951—1953.

| Förvaltning<br>District | 1951                 |                             |              | 1952                 |                             |              | 1953                 |                             |              | S:a<br>S:a-<br>rum<br>final-<br>total |
|-------------------------|----------------------|-----------------------------|--------------|----------------------|-----------------------------|--------------|----------------------|-----------------------------|--------------|---------------------------------------|
|                         | obarkade<br>unbarked | fläckbarkade<br>patchbarked | S:a<br>total | obarkade<br>unbarked | fläckbarkade<br>patchbarked | S:a<br>total | obarkade<br>unbarked | fläckbarkade<br>patchbarked | S:a<br>total |                                       |
| Älvdalen...             | 108                  | 18                          | 126          | 1                    |                             | 1            | 10                   | 4                           | 14           | 141                                   |
| Mora.....               | 50                   | 12                          | 62           | 1                    |                             | 1            | 33                   | 18                          | 51           | 114                                   |
| Vansbro....             | 10                   | 4                           | 14           |                      |                             |              | 38                   | 16                          | 54           | 68                                    |
| Nås.....                | 20                   | 7                           | 27           | 6                    |                             | 6            | 113                  | 55                          | 168          | 201                                   |
| Falun.....              | 30                   | 9                           | 39           | 23                   | 25                          | 48           | 65                   | 56                          | 121          | 208                                   |
| Svärdsjö...             | 17                   | 5                           | 22           | 6                    |                             | 6            | 28                   | 31                          | 59           | 87                                    |
| Strömsberg.             | 3                    | 1                           | 4            | 4                    |                             | 4            | 17                   | 7                           | 24           | 32                                    |
| Söderfors...            | 0                    | 0                           | 0            | 53                   |                             | 53           | 71                   | 2                           | 73           | 126                                   |
| Summa<br>Total          | 238                  | 56                          | 294          | 94                   | 25                          | 119          | 375                  | 189                         | 564          | 977                                   |

**Tabell 4. Antal undersökta granstockar, Skutskär 1953.**

The number of spruce logs examined at Skutskär 1953.

| Förvaltning<br>District | Obarkade<br>Unbarked | Fläckbarkade<br>Patchbarked | Summa<br>Total |
|-------------------------|----------------------|-----------------------------|----------------|
| Älvdalen.....           | 14                   | 20                          | 34             |
| Mora.....               | 48                   | 34                          | 82             |
| Vansbro.....            | 23                   | 10                          | 33             |
| Nås.....                | 27                   | 29                          | 56             |
| Falun.....              | 16                   | 8                           | 24             |
| Svärdsjö.....           | 21                   | 13                          | 34             |
| Strömsberg.....         | 6                    | 1                           | 7              |
| Söderfors.....          | 6                    | 1                           | 7              |
| Summa<br>Total          | 161                  | 116                         | 277            |

Vid undersökningen av timret antecknades följande uppgifter: förvaltning, barkningssätt, insektarter, som angripit timret, insektgångarnas grad av utveckling, den uppskattade procenten av mantelytan, som angripits på över- resp. undersidan samt motsvarande procent, som angripits av luft- resp. insektblånad.

Vid provtagningen undersöktes alla fläck- och obarkade stockar, som vid undersökningstillfället passerade sorteringsrännan, varför den erhållna skadefrekvensen någorlunda torde motsvara den för tillfället aktuella timmerkvantitetens. Då vid ett givet tillfälle timmer huvudsakligen från *en* förvaltning försågas, har den undersökta timmerkvantiteten från de olika förvaltningarna blivit något ojämnt fördelad, vilket tydligt framgår av tab. 7 och 8. Det är därför svårt, att av föreliggande material kunna draga några slutsatser angående skadornas fördelning på de olika förvaltningarna, men vissa synpunkter kunna dock framläggas.



### A. Förekomst av insektskador

Beträffande de insektarter, som påträffats på timret i Skutskär, hänvisas till föregående kapitel. Hur allmänna de olika arterna voro, framgår av nedanstående sammanställning (tab. 5 och 6), där antalet stockar, angripna av en viss insektart, beräknats i procent av samtliga fläck- och obarkade stockar.

**Tabell 5. Procent fläck- och obarkade tallstockar angripna av olika insekter.**

The percentage of patchbarked and unbarked pine logs attacked by different insects.

| T a l l<br>Pine  |   |
|--|---|
| Insektart<br>Insect                                    | Procent angripna<br>stockar<br>Per cent of logs<br>attacked |
| Större mägborren.....<br><i>Blastophagus piniperda</i> | 39.4  |
| Mindre mägborren.....<br><i>Blastophagus minor</i>     | 15.4  |
| Skarptandade barkborren.....<br><i>Ips acuminatus</i>  | 6.6   |
| Tallviveln.....<br><i>Pissodes pini</i>                | 2.3   |
| Fyrtandade barkborren.....<br><i>Ips quadridens</i>    | 2.0   |
| Tallbocken.....<br><i>Monochamus sutor</i>             | 1.7   |
| Randiga vedborren.....<br><i>Trypodendron lineatum</i> | 1.2   |

**Tabell 6. Procent fläck- och obarkade granstockar angripna av olika insekter.**

The percentage of patchbarked and unbarked spruce logs attacked by different insects.

| G r a n<br>Spruce   |   |
|---|---|
| Insektart<br>Insect   | Procent angripna<br>stockar<br>Per cent of logs<br>attacked |
| Randiga vedborren.....<br><i>Trypodendron lineatum</i>        | 7.2   |
| Sextandade barkborren.....<br><i>Pityogenes chalcographus</i> | 6.8   |
| Granbarkborren.....<br><i>Ips typographus</i>                 | 2.9   |

*Skadornas fördelning på år och förvaltning.*

Som tidigare påpekats, är materialet i minsta laget för att tillåta en jämförelse av skadegörelsens fördelning på de olika förvaltningarna. I tab. 7 har dock en sådan uppdelning av undersökningsmaterialet beträffande talltimret gjorts. I tabellen ha endast de tre vanligaste insekterarterna medtagits, nämligen större mörghorren, mindre mörghorren och skarptandade barkborren.

**Tabell 7. Insektskadornas fördelning på under åren 1951—53 undersökt talltimmer.**  
Insect damage distribution for the pine timber examined during 1951—1953.

| Förvaltning<br>District           | Antal<br>undersökta<br>stockar<br>Number of<br>investigated<br>logs | Stockar angripna av<br>Logs attacked by                   |    |   |    |   |    |
|-----------------------------------|---|---|----|---|----|---|----|
|                                   |   | Större<br>mörghorren<br><i>Blastophagus<br/>piniperda</i> |    | Mindre<br>mörghorren<br><i>Blastophagus<br/>minor</i> |    | Skarptandade<br>barkborren<br><i>Ips acuminatus</i> |    |
|                                   |   | Antal<br>Number   | %  | Antal<br>Number                                       | %  | Antal<br>Number                                     | %  |
| Älvdalen.....                     | 141   | 28  | 20 | 18  | 11 | 33  | 23 |
| Mora.....                         | 114   | 29  | 25 | 11  | 10 | 8   | 7  |
| Vansbro.....                      | 68  | 19  | 28 | 6   | 9  | 4   | 6  |
| Nås.....                          | 201   | 80  | 40 | 29  | 14 | 7   | 3  |
| Falun.....                        | 208   | 103   | 49 | 40  | 19 | 6   | 3  |
| Svärdsjö.....                     | 82  | 33  | 40 | 10  | 12 | 3   | 3  |
| Strömsberg.....                   | 30  | 18  | 60 | 6   | 20 | 1   | 3  |
| Söderfors.....                    | 89  | 58  | 65 | 24  | 27 |   |    |
| S:a resp. %<br>Total and per cent | 933   | 368   | 39 | 144   | 15 | 62  | 7  |

Någon direkt jämförelse mellan skadornas fördelning på talltimret på olika år kan knappast göras med hjälp av föreliggande material på grund av att antalet stockar från olika förvaltningar är så ojämnt fördelade år från år. Av tab. 7, som omfattar hela materialet, kunna dock vissa slutsatser dragas rörande de aktuella insekternas fördelning på de olika förvaltningarna.

Angrepp av större mörghorren visa en tydlig tendens till ökning från de översta förvaltningarna till de nedersta. Procenten angripna stockar är sålunda i Älvdalens förvaltning 20 och ökar sedan successivt till Söderfors förvaltning, där motsvarande siffra är 65. Samma tendens, om ej lika starkt markerad, kan även spåras beträffande mindre mörghorren. Speciellt hög är angreppsprocenten för båda arterna i de två nedersta förvaltningarna. Anledningen härtill kan knappast bero på att dessa arter skulle vara vanligare söderut, de torde av tidigare erfarenheter att döma vara i stort sett lika vanliga inom hela det aktuella området. Orsaken till den olika angreppsfrekvensen måste därför bero på andra omständigheter, antagligen drivningsförhållandena. I den södra förvaltningen kommer våren tidigare och det torde relativt sett förflyta längre tid mellan insekternas svärmning, som ju sker mycket tidigt, och virkets forsling ur skogen än i de mera nordligt belägna förvalt-

ningarna. I de två södra förvaltningarna fraktas dessutom timret delvis på lastbil till sågen, varför det där kan bli längre liggande i skogen. En närmare undersökning av utkörningstidens betydelse för angreppsfrekvensen på timret vore därför enligt vår uppfattning synnerligen viktig att få utförd.

Beträffande skarptandade barkborren äro förhållandena däremot annorlunda. Av tab. 7 framgår, att den är ojämförligt vanligast förekommande framförallt i Älvdalens förvaltning, men även i Mora och Vansbro. I de övriga förvaltningarna är frekvensen obetydlig och på timret från Söderfors har inget fynd gjorts. Denna fördelning av angreppen hänger intimt samman med artens utbredning. Den är — som tidigare påpekats — en typiskt nordlig art, vars sydgräns för mer sammanhängande utbredning går ungefär vid Siljan. Det är därför helt naturligt, att de kraftigaste angreppen skola finnas i de nordligaste förvaltningarna.

Vad de övriga i undersökningen påträffade arterna beträffar, förekomma de mer eller mindre allmänt inom samtliga revir.

Skadornas fördelning på 1953 års grantimmer framgår av tab. 8, där randiga vedborren, granbarkborren och sextandade barkborren medtagits. Materialet är emellertid allt för litet för att man skall kunna draga några slutsatser angående skadornas fördelning på förvaltningarna.

**Tabell 8. Insektskadornas fördelning på 1953 års grantimmer.**

Insect damage distribution for spruce timber during 1953.

| Förvaltning<br>District           | Antal<br>undersökta<br>stockar<br>Number of<br>investigated<br>logs | Stockar angripna av<br>Logs attacked by                  |    |   |    |   |    |
|-----------------------------------|---|--|----|---|----|---|----|
|                                   |   | Randiga<br>vedborren<br><i>Trypodendron<br/>lineatum</i> |    | Granbark-<br>borren<br><i>Ips<br/>typographus</i> |    | Sextandade<br>barkborren<br><i>Pityogenes<br/>chalcographus</i> |    |
|                                   |   | Antal<br>Number  | %  | Antal<br>Number                                   | %  | Antal<br>Number   | %  |
| Älvdalen.....                     | 34  | —  | —  | 1   | 3  | —   | —  |
| Mora.....                         | 82  | 6  | 7  | —   | —  | 5   | 6  |
| Vansbro.....                      | 33  | 2  | 6  | —   | —  | —   | —  |
| Nås.....                          | 56  | 6  | 11 | 2   | 4  | 5   | 9  |
| Falun.....                        | 24  | 2  | 8  | 2   | 8  | 2   | 8  |
| Svärdsjö.....                     | 34  | 3  | 9  | 1   | 3  | 5   | 15 |
| Strömsberg.....                   | 7   | 1  | 14 | 1   | 14 | 2   | 29 |
| Söderfors.....                    | 7   | 7  | —  | 1   | 14 | —   | —  |
| S:a resp. %<br>Total and per cent | 277   | 20   | 7  | 8   | 3  | 19  | 6  |

## B. Förekomst av stockblånad

Som ovan redan påpekats, kunde man på grund av för ringa material ej draga några slutsatser beträffande insektskadornas frekvens under de olika åren. Om man däremot undersöker blåyteskadornas uppträdande åren 1951

och 1953 (materialet för 1952 är allt för litet), finner man en markant skillnad (se tab. 9 och 10).

**Tabell 9. Blåyta förorsakad av mindre mörghorren åren 1951 och 1953.**

Blue stain caused by *Blastophagus minor* in 1951 and 1953.

| År<br>Year | Förekomst av stockblånad<br>Logs with blue stain        |   |    |   |                        |  |
|------------|---|---|----|---|------------------------|--|
|            | Antal angripna<br>stockar<br>Number of<br>attacked logs | Antal<br>med IB <sup>1</sup><br>No.<br>with IB <sup>1</sup> | %  | Täcknings-% i<br>medeltal<br>Per cent<br>coverage, avg. |                        | Medeltal täck-<br>nings-% på insekt-<br>angripen stock<br>Per cent coverage<br>on insect attacked<br>logs, average |
|            |   |   |    | Översida<br>Upside                                      | Undersida<br>Underside |  |
| 1951       | 53  | 49  | 92 | 48  | 40                     | 41   |
| 1953       | 69  | 41  | 59 | 19  | 20                     | 12   |

<sup>1</sup> IB = insektblåyta (stockblånad).  
insect blue stain (log blue stain).

**Tabell 10. Blåyta förorsakad av skarptandade barkborren åren 1951 och 1953.**

Blue stain caused by *Ips acuminatus* in 1951 and 1953.

| År<br>Year | Förekomst av stockblånad<br>Logs with blue stain        |   |    |   |                        |  |
|------------|---|---|----|---|------------------------|--|
|            | Antal angripna<br>stockar<br>Number of<br>attacked logs | Antal<br>med IB <sup>1</sup><br>No.<br>with IB <sup>1</sup> | %  | Täcknings-% i<br>medeltal<br>Per cent<br>coverage, avg. |                        | Medeltal täck-<br>nings-% på insekt-<br>angripen stock<br>Per cent coverage<br>on insect attacked<br>logs, average |
|            |   |   |    | Översida<br>Upside                                      | Undersida<br>Underside |  |
| 1951       | 60  | 56  | 93 | 53  | 50                     | 48   |
| 1953       | 2   | 0   | —  | —   | —                      | —  |

<sup>1</sup> IB = insektblåyta (stockblånad).  
insect blue stain (log blue stain).

Av denna jämförelse framgår, att blåyteskadorna voro väsentligt större 1951 än 1953. Blånad, förorsakad av mindre mörghorren, förekom sålunda det förstnämnda året i nära fyra gånger större omfattning än 1953. Av tabellerna synes även, att blånaden utvecklats långsammare på stockarnas undersida än på deras översida.

### Kap. III. Försöken i Falun

På grund av den konstaterade skadegörelsen på sågtimret vid Skutskärs sågverk, var det av stort intresse att få klarlagt under vilka omständigheter dessa skador uppkomma och utvecklas. Först sedan detta klarlagts, kunna åtgärder vidtagas för att hindra skadornas uppkomst och för att bekämpa deras utveckling. För den skull utfördes i samarbete med Bergslagens skogsavdelning ett antal försök, vilkas anordning framgår av sammanställningen i tab. 11.

Tabell II. Plan över lagringsförsök med obarkat och fläckbarkat furusågstimmer.

Plan for storage experiments with unbarked and patchbarked pine timber.

| 150 st. i högvälta vid Domnarvsbryggan<br>150 pieces from the large pile at Domnarvsbryggan |   |  |  |   |  | 150 st. vid väg (Uvnäs)<br>150 pieces from the forest piles (Uvnäs) |   |  |  |   |  |
|---|---|--|--|---|--|---|---|--|--|---|--|
| 2 maj May 2   |   |  | 10 juni June 10  |   |  | 2 maj May 2   |   |  | 10 juni June 10  |   |  |
| 25 st.<br>25 pieces   | 50 st. vattenläggas<br>50 pieces laid in water                            |  | 25 st.<br>25 pieces  | 50 st. vattenläggas<br>50 pieces laid in water                            |  | 25 st.<br>25 pieces   | 50 st. vattenläggas<br>50 pieces laid in water                            |  | 25 st.<br>25 pieces  | 50 st. vattenläggas<br>50 pieces laid in water                            |  |
| Barkas och provsågas 2 maj<br>Barked and test sawed on May 2                                | 25 st. ligga i vatten till hösten<br>25 pieces stored in water until fall | 25 st. dras upp på strandkanten<br>2 veckor under högsommaren<br>25 pieces taken up on the bank for<br>2 weeks during the summer | Barkas och provsågas 10 juni<br>Barked and test sawed on June 10 | 25 st. ligga i vatten till hösten<br>25 pieces stored in water until fall | 25 st. dras upp på strandkanten<br>2 veckor under högsommaren<br>25 pieces taken up on the bank for<br>2 weeks during the summer | Barkas och provsågas 2 maj<br>Barked and test sawed on May 2        | 25 st. ligga i vatten till hösten<br>25 pieces stored in water until fall | 25 st. dras upp på strandkanten<br>2 veckor under högsommaren<br>25 pieces taken up on the bank for<br>2 weeks during the summer | Barkas och provsågas 10 juni<br>Barked and test sawed on June 10 | 25 st. ligga i vatten till hösten<br>25 pieces stored in water until fall | 25 st. dras upp på strandkanten<br>2 veckor under högsommaren<br>25 pieces taken up on the bank for<br>2 weeks during the summer |
| Välta nr, Obarkat timmer  |   |  |  |   |  | Pile no, Unbarked timber  |   |  |  |   |  |
| I   | 2*  | 3*   | 4  | 5*  | 6*   | 7   | 8*  | 9*   | 10   | 11*   | 12*  |
| Välta nr, Fläckbarkat timmer  |   |  |  |   |  | Pile no, Patchbarked timber   |   |  |  |   |  |
| I3  | I4*   | I5*  | I6   | I7*   | I8*  | I9  | 20*   | 21*  | 22   | 23*   | 24*  |

Vältorna 10, 11 och 12 dubbleras (10 A, 11 A, 12 A); dessa besprutades den 26 mars med Gesarol 50.

Piles 10, 11 and 12 duplicated (10 A, 11 A and 12 A) and sprayed on March 26 with Gesarol 50.

\* Barkas och provsågas i oktober.

Barked and test sawed in October.



Fig. 13. Skogsvältorna vid Uvnäs i närheten av Falun (Vältförsöken 7—12, 19—24).

Forest log piles at Uvnäs in the proximity of Falun. (Pile tests 7—12, 19—24).

Avsikten med försöken var att få några olika frågor belysta betr. uppkomsten av skadorna, nämligen i första hand:

- 1) Tidig irullning contra sen irullning.
- 2) Lagring i högvälta vid strandavlägg contra lagring i skogsvälta vid skogsbilväg.
- 3) Om skillnad finnes mellan obarkat och fläckbarkat timmer.
- 4) Hur landlagring under flottningsperioden påverkar uppkomsten av skador.
- 5) Om möjlighet finnes att genom behandling av timret med kemikalier undvika insektskador.

Försöken förlades till Falu-förvaltningen, där i varje fall angrepp av mindre mörghorre kunde förväntas. Skogsvältorna lades upp på ett normalt avlägg utefter en skogsbilväg (fig. 13). I varje välta lades 25 stockar. Försökstimret i högvälta inblandades bland det övriga timret i högvältorna vid Domnarvsbryggan vid sjön Runn (fig. 14). Varje stock numrerades dels med ett vältnummer, dels med ett individuellt nummer. Inalles ingick i försöket 600 st.



Fig. 14. Högvältan vid Domnarvsbryggan (Vältförsöken 1—6, 13—18).  
A large log pile at Domnarvsbryggan. (Pile tests 1—6, 13—18).

stockar. Efter irullningen flottas timret normalt i Dalälven ned till Skutskär. Beroende på svårigheter att återfinna timret efter älvsflottningen m. m. lades detsamma i stället i en ringbom vid Domnarvsbryggan, där det fick ligga till i början av oktober, då försöket avslutades. En del av timret hade under högsommaren dragits upp på land under 14 dagar.

Revidering av försöken ägde rum den 4 maj, 10 juni och den 13—14 oktober 1953. I samband med revisionerna helbarkades timret. Vid revisionen antecknades för varje stock samma data, som ovan beskrivits beträffande undersökningen i Skutskär, se sid. 16. Vid varje revisionstillfälle försågades därefter timret på klingsåg med tillämpning av samma postning, som vid ramsågning och sågutfallet bedömdes av herr H. CARLSSON, klampare vid Skutskär, enligt gällande sorteringsnormer för exportvirke. Nedklassning till kvinta eller utskott har emellertid gjorts endast på grund av biologiska skador. En bräda, som enligt gällande normer skulle ha nedklassats till kvinta på grund av exempelvis kvist, har alltså här redovisats som o/s.

**Tabell 12. Sammanställning av täckningsprocent för insekter och blåyta och deras samband med sågutbytet på försökstimmer.**

A comparison of insect and blue stain coverage per cent and their connection with the sawing yield from the experiment timber.

| Välta<br>nr<br>Pile no. | Översida Upperside                       |                |       |                      |             | Undersida Underside                      |                |     |                      |             | Sågutbyte<br>Sawing yield<br>% |    |    |
|-------------------------|--|----------------|-------|----------------------|-------------|--|----------------|-----|----------------------|-------------|--------------------------------|----|----|
|                         | Täckningsprocent<br>Per cent of coverage |                |       |                      |             | Täckningsprocent<br>Per cent of coverage |                |     |                      |             | o/s                            | V  | VI |
|                         | Insekter<br>Insects                      |                |       | Blåyta<br>Blue stain |             | Insekter<br>Insects                      |                |     | Blåyta<br>Blue stain |             |                                |    |    |
|                         | total                                    | Blastophagus   |       | insekt<br>insect     | luft<br>air | total                                    | Blastophagus   |     | insekt<br>insect     | luft<br>air |                                |    |    |
| minor                   |  | pini-<br>perda | minor |                      |             |  | pini-<br>perda |     |                      |             |                                |    |    |
| I                       | 0  | 0              | 0     | 0                    | 0           | 0  | 0              | 0   | 0                    | 0           | 100                            | —  | —  |
| 2                       | 9  | 1              | 9     | 0                    | 2           | 0.I                                      | 0.I            | 0.I | 0                    | 0           | 98                             | I  | I  |
| 3                       | 5  | 0              | 5     | 0                    | 6           | I  | 0              | I   | 0                    | 5           | 97                             | 3  | —  |
| 4                       | 3  | 1              | 1     | 0.I                  | 0           | 3  | 1              | 1   | 0.I                  | 0           | 100                            | —  | —  |
| 5                       | 6  | 1              | 3     | 1                    | 9           | 6  | 0.I            | 5   | 1                    | 1           | 91                             | 5  | 4  |
| 6                       | 26                                       | 7              | 14    | 8                    | 5           | 18                                       | 1              | 12  | 1                    | 2           | 84                             | 9  | 7  |
| 7                       | 21                                       | 7              | 14    | 0                    | 0           | 21                                       | 7              | 14  | 0                    | 0           | 100                            | —  | —  |
| 8                       | 28                                       | 8              | 22    | 0.I                  | 2           | 30                                       | 8              | 25  | 0                    | 0.I         | 100                            | —  | —  |
| 9                       | 22                                       | 8              | 14    | 0                    | 8           | 37                                       | 20             | 17  | 0.I                  | 0.I         | 99                             | I  | —  |
| 10                      | 25                                       | 17             | 8     | 7                    | 0           | 25                                       | 17             | 8   | 7                    | 0           | 49                             | 34 | 17 |
| 11                      | 56                                       | 33             | 22    | 36                   | 1           | 38                                       | 16             | 21  | 16                   | 0           | 57                             | 30 | 13 |
| 12                      | 31                                       | 15             | 12    | 17                   | 8           | 27                                       | 12             | 11  | 9                    | 2           | 76                             | 12 | 12 |
| 10 A                    | 1  | 0.I            | 1     | 0                    | 0           | 1  | 0.I            | 1   | 0                    | 0           | 100                            | —  | —  |
| 11 A                    | 1  | 0              | 1     | 0                    | 3           | 0.I                                      | 0              | 0.I | 0                    | 0           | 100                            | —  | —  |
| 12 A                    | 1  | 0              | 1     | 0                    | 2           | 0.I                                      | 0              | 0.I | 0                    | 1           | 100                            | —  | —  |
| 13                      | 1  | 1              | 1     | 0                    | 0           | 1  | 1              | 1   | 0                    | 0           | 100                            | —  | —  |
| 14                      | 9  | 0              | 9     | 0                    | 15          | 2  | 0.I            | 1   | 0                    | 9           | 99                             | 1  | —  |
| 15                      | 5  | 0              | 5     | 0                    | 17          | 2  | 0.I            | 2   | 0                    | 16          | 98                             | —  | 2  |
| 16                      | 7  | 1              | 3     | 0.I                  | 0           | 7  | 1              | 3   | 0.I                  | 0           | 78                             | 17 | 5  |
| 17                      | 25                                       | 2              | 9     | 4                    | 25          | 19                                       | 0.I            | 7   | 0.I                  | 11          | 68                             | 18 | 14 |
| 18                      | 28                                       | 2              | 14    | 3                    | 21          | 23                                       | 2              | 10  | 1                    | 17          | 74                             | 18 | 8  |
| 19                      | 13                                       | 3              | 11    | 0                    | 0           | 13                                       | 3              | 11  | 0                    | 0           | 100                            | —  | —  |
| 20                      | 20                                       | 5              | 15    | 0.I                  | 14          | 13                                       | 3              | 11  | 0.I                  | 10          | 97                             | 1  | 2  |
| 21                      | 20                                       | 4              | 16    | 0                    | 16          | 7  | 2              | 5   | 0.I                  | 15          | 100                            | —  | —  |
| 22                      | 21                                       | 7              | 7     | 5                    | 0           | 21                                       | 7              | 7   | 5                    | 0           | 46                             | 48 | 6  |
| 23                      | 54                                       | 31             | 19    | 36                   | 17          | 41                                       | 9              | 25  | 9                    | 8           | 48                             | 25 | 27 |
| 24                      | 47                                       | 20             | 15    | 21                   | 14          | 32                                       | 5              | 21  | 3                    | 12          | 48                             | 22 | 30 |

En sammanställning av försöksresultaten har gjorts i tab. 12 och 13. I tab. 12 har den totala täckningsprocenten för de förekommande insekterna samt för större och mindre mörghorren angivits. Betr. blåytan har densamma uppdelats i stockblånad eller insektblåyta (IB) och luftblåyta (LB). Dessutom återfinnes i tabellen det procentuella utfallet av o/s, kvinta och utskott. Av



Tabell 13. Sammanställning av sågutbytet hos försöksmaterialet.

A compilation of the sawing yield in the experimental material.

| Välta<br>nr<br>Pile no. | Antal bräder<br>Number of boards |                       |   |   |                  |   |   | Antal plankor<br>Number of planks |                       |   |   |                  |   |     | Sum-<br>ma<br>antal<br>total no. | %<br>per cent |    |    |
|-------------------------|----------------------------------|-----------------------|---|---|------------------|---|---|-----------------------------------|-----------------------|---|---|------------------|---|-----|----------------------------------|---------------|----|----|
|                         | o/s                              | Kvinta<br>5th quality |   |   | utskott<br>waste |   |   | o/s                               | Kvinta<br>5th quality |   |   | utskott<br>waste |   |     |                                  | o/s           | V  | VI |
|                         |                                  | b*                    | i | r | b                | i | r |                                   | b                     | i | r | b                | i | r   |                                  |               |    |    |
| 1                       | 80                               | —                     | — | — | —                | — | — | 40                                | —                     | — | — | —                | — | 120 | 100                              | —             | —  |    |
| 2                       | 57                               | —                     | — | — | —                | — | — | 48                                | 1                     | — | — | 1                | — | 107 | 98                               | 1             | 1  |    |
| 3                       | 54                               | —                     | — | — | —                | — | — | 48                                | 3                     | — | — | —                | — | 105 | 97                               | 3             | —  |    |
| 4                       | 47                               | —                     | — | — | —                | — | — | 53                                | —                     | — | — | —                | — | 100 | 100                              | —             | —  |    |
| 5                       | 48                               | 1                     | — | 1 | 2                | — | — | 45                                | 2                     | — | 1 | 2                | — | 102 | 91                               | 5             | 4  |    |
| 6                       | 41                               | 5                     | — | — | 5                | — | — | 43                                | 4                     | — | — | 2                | — | 100 | 84                               | 9             | 7  |    |
| 7                       | 80                               | —                     | — | — | —                | — | — | 45                                | —                     | — | — | —                | — | 125 | 100                              | —             | —  |    |
| 8                       | 51                               | —                     | — | — | —                | — | — | 44                                | —                     | — | — | —                | — | 95  | 100                              | —             | —  |    |
| 9                       | 59                               | —                     | — | — | —                | — | — | 54                                | 1                     | — | — | —                | — | 114 | 99                               | 1             | —  |    |
| 10                      | 22                               | 13                    | — | — | 7                | — | — | 22                                | 18                    | — | — | 8                | — | 90  | 49                               | 34            | 17 |    |
| 11                      | 33                               | 12                    | — | — | 13               | — | — | 24                                | 18                    | — | — | —                | — | 100 | 57                               | 30            | 13 |    |
| 12                      | 36                               | 6                     | — | 1 | 8                | — | — | 44                                | 6                     | — | — | 5                | — | 106 | 76                               | 12            | 12 |    |
| 10 A                    | 13                               | —                     | — | — | —                | — | — | 17                                | —                     | — | — | —                | — | 30  | 100                              | —             | —  |    |
| 11 A                    | 55                               | —                     | — | — | —                | — | — | 53                                | —                     | — | — | —                | — | 108 | 100                              | —             | —  |    |
| 12 A                    | 45                               | —                     | — | — | —                | — | — | 42                                | —                     | — | — | —                | — | 87  | 100                              | —             | —  |    |
| 13                      | 63                               | —                     | — | — | —                | — | — | 47                                | —                     | — | — | —                | — | 110 | 100                              | —             | —  |    |
| 14                      | 53                               | —                     | — | — | —                | — | — | 48                                | 1                     | — | — | —                | — | 102 | 99                               | 1             | —  |    |
| 15                      | 45                               | —                     | — | 1 | —                | — | — | 47                                | —                     | — | — | 1                | — | 94  | 98                               | 1             | 1  |    |
| 16                      | 39                               | 3                     | — | — | 4                | — | — | 39                                | 14                    | — | — | 1                | — | 100 | 78                               | 17            | 5  |    |
| 17                      | 34                               | 8                     | — | — | 8                | — | 1 | 35                                | 10                    | — | — | 5                | — | 101 | 68                               | 18            | 14 |    |
| 18                      | 27                               | 5                     | 1 | — | 5                | — | 1 | 39                                | 10                    | — | — | 2                | — | 90  | 74                               | 18            | 8  |    |
| 19                      | 57                               | —                     | — | — | —                | — | — | 52                                | —                     | — | — | —                | — | 109 | 100                              | —             | —  |    |
| 20                      | 49                               | —                     | — | — | 2                | — | — | 50                                | 1                     | — | — | —                | — | 102 | 97                               | 1             | 2  |    |
| 21                      | 50                               | —                     | — | — | —                | — | — | 48                                | —                     | — | — | —                | — | 98  | 100                              | —             | —  |    |
| 22                      | 21                               | 18                    | — | — | 3                | — | — | 18                                | 23                    | — | — | 2                | — | 85  | 46                               | 48            | 6  |    |
| 23                      | 28                               | 13                    | — | — | 19               | — | — | 25                                | 14                    | — | — | 11               | — | 110 | 48                               | 25            | 27 |    |
| 24                      | 23                               | 9                     | — | — | 13               | — | 1 | 21                                | 11                    | — | — | 13               | — | 91  | 48                               | 22            | 30 |    |
| S:a                     | 1 210                            | 93                    | 1 | 3 | 89               | 0 | 3 | 1 091                             | 137                   | 0 | 1 | 53               | 0 | 0   | 2 681                            |               |    |    |

\*b = blånad blue stain

i = insektskada insect damage

r = rötskada rot damage

siffrorna i tab. 12 kan utläsas, att utvecklingen av stockblånaden i stort sett följer förekomsten av mindre mörkborren. Efter vattenlagring har insektgångarna, men i synnerhet blånaden utvecklats svagare på undersidan än på översidan.

I tab. 13 har sågutbytet angivits mera detaljerat. Av tabellen framgår, att blånaden förorsakat den övervägande delen av de biologiska skadorna.

Insektgångarna ha ej gått så långt ned i virket, att de medfört några nämnvärda direkta skador på sågutbytet. Ej heller ha rötskador konstaterats annat än i några enstaka fall.

Luftblåyta förekom i det obarkade timret i liten omfattning. På det fläckbarkade fanns avsevärt mera dylik blåyta enligt observationerna på mantel-ytorna. Vid en tidig irullning (tab. 12, vältorna 14, 15, 20 och 21) ha dessa ytliga skador emellertid ej trängt långt in. Endast någon procent av utbytet har blivit nedklassat till kvinta och utskott.

Vid sen irullning funnos större skador på det fläckbarkade timret än på det obarkade (tab. 14). Enär någon nämnvärd skillnad ej förefanns beträffande insektangreppen, torde ökningen i blånadsskador få tillskrivas fläckbarkningen. Ett närmare studium av tab. 13 visar, att blånadsskadorna voro större på det timmer, som legat i skogsvältor. Sannolikt är luftfuktighet m. m. gynnsammare för utveckling av blånad i de fläckbarkade partierna vid lagring i skogen än vid lagring i högvälta på strandavlägg. Vid nyligen utförda försök har även NENZELL (1955) funnit, att det fläckbarkade timret uppvisade större skador än det obarkade.

**Tabell 14. Antal bräder och plank nedklassade till kvinta och utskott hos obarkat resp. fläckbarkat timmer.**

Number of boards and planks devaluated to 5th quality or waste from unbarked and patchbarked logs.

| Behandling<br>Treatment        | Irullning<br>Rolling | Hela antalet<br>Total No. | Antal skadade bitar<br>Number of damaged pieces |    |                   |    |
|--------------------------------|----------------------|---------------------------|---|----|-------------------|----|
|                                |                      |                           | Bräder<br>Boards                                |    | Plankor<br>Planks |    |
|                                |                      |                           | V   | VI | V                 | VI |
| Obarkat <sup>1</sup> .....     | 2 maj                | 666                       | 0   | 0  | 5                 | 1  |
| Fläckbarkat <sup>2</sup> ..... | »                    | 615                       | 1   | 2  | 2                 | 1  |
| Obarkat.....                   | 10 juni              | 598                       | 39  | 35 | 49                | 17 |
| Fläckbarkat.....               | »                    | 577                       | 57  | 54 | 82                | 33 |

<sup>1</sup> Unbarked.

<sup>2</sup> Patchbarked.

Ur försöksmaterialet kan åtskilligt annat av intresse utläsas. För att imitera brötbildning och annan ofrivillig lagring av timret på land under flottningen, drogos en del av försöksvältorna under högsommaren upp på land. Under sådana förhållanden kunna avsevärda skador uppstå (jfr BJÖRKMAN 1946). I föreliggande material synas emellertid dessa transportskador i förhållande till de genom insekterna i skogen anlagda skadorna vara av underordnad betydelse.

Närmare framgår detta av sammanställningen i tab. 15, som visar, att skadorna på det under sommaren landdragna timret ej voro större än på det

**Tabell 15. Antal bräder och plank nedklassade till kvinta och utskott hos timmer, som legat i vatten hela tiden resp. varit landrullat under en del av lagringstiden.**

Number of boards and planks devaluated to 5th quality or waste from timber which was stored the whole time in water as compared to timber which was land rolled part of the time.

| Lagring<br>Storage       | Välta<br>Pile          | Hela antalet<br>Total No. | Antal skadade bitar<br>Number of damaged pieces |    |                   |    |
|--------------------------|------------------------|---------------------------|---|----|-------------------|----|
|                          |                        |                           | Bräder<br>Boards                                |    | Plankor<br>Planks |    |
|                          |                        |                           | V   | VI | V                 | VI |
| I vatten hela tiden..... | Högvälta<br>Skogsvälta | 412                       | 10  | 11 | 14                | 8  |
|                          |                        | 407                       | 25  | 34 | 33                | 11 |
| Landdraget 14 dagar..... | Högvälta<br>Skogsvälta | 389                       | 12  | 11 | 17                | 5  |
|                          |                        | 409                       | 16  | 22 | 18                | 13 |

timmer, som under hela lagringstiden legat i vatten. Detta resultat var kanske oväntat och strider i viss mån mot resultatet i tidigare försök. BJÖRKMAN erhöll nämligen i sina tidigare omnämnda undersökningar betydande skador under landlagring. I BJÖRKMANS försök var emellertid timret dels sent irullat (i juni och juli), dels låg det under flottningsperioden på land under längre tid än timret i vårt försök (1—2 månader i BJÖRKMANS försök mot endast 14 dagar i vårt). Denna tid har troligen varit för kort för att ge något tydligt utslag för en eventuell ökning av skadorna under landlagring.

På materialet ha även vissa iakttagelser över tillväxthastigheten hos mindre mörghorrens blåta kunnat göras. Vid revisionen den 10.6 fanns på timret i högvältorna enstaka angrepp av denna insekt. Från modergångarna hade en blånad växt ut åt båda sidor. En uppmätning av blånadens längd gjordes (tab. 16). I medeltal var längden 23 cm. Vid revisionen i oktober uppmättes ånyo mindre mörghorrens blånad på stockar i en liknande välta (välta nr 17). Det längsta mätbara blånadspartiet var 150 cm, och i medeltal var blånaden nu 94 cm lång. Mellan de båda revisionerna hade 125 dagar förflutit. Tillväxten per dag blir alltså i genomsnitt ca 6 mm. De gångsystem, från vilka dessa mätningar gjordes, befunno sig på stockarnas översida. På den sida, som under vattenlagringen legat under vatten, hade såväl gångsystem som svampar utvecklats i betydligt mindre omfattning (jfr tab. 12).

Några välter (10 A, 11 A och 12 A) besprutades, varje stock för sig, med en 2-procentig uppslamning av preparatet Gesarol 50. Denna behandling har enligt tidigare vid Skogsforskningsinstitutet gjorda men ännu ej publicerade undersökningar visat goda resultat, vilket kunde bekräftas även vid det föreliggande försöket. Vätskeåtgången var ca 1,5 l per stock, och kostnaderna för kemikalierna uppgick till ca 24 öre per stock. Försök pågå dock att förenkla och

**Tabell 16. Tillväxt av mindre mörghorrens blåyta under sommaren.**

Growth of the blue stain associated with *Blastophagus minor* during the summer.

| Blånadens längd i cm<br>Blue stain length in cm |  |
|---|--|
| i vält nr 16<br>in pile No. 16<br>d. 10. 6.     | i vält nr 17<br>in pile No. 17<br>d. 13. 10. |
| 21—20 <sup>1</sup>                              | 90   |
| 28—32   | 98   |
| 20—21   | 85   |
| 22—31   | 86   |
| 29—16   | 54   |
| 22—25   | 110  |
| 22—25   | 94   |
| 20—26   | 47   |
| 12—15   | 124  |
| 24—29   | 150  |
| m = 23  | m = 94                                       |

<sup>1</sup> åt ömse håll från modergången.  
in both directions from the mother gallery.

förbilliga denna metod. Utvecklingen av insekter och därmed även blånad var mycket obetydlig (tab. 12, 13) och utbytet av o/s blev i dessa tre vältor 100 %. I hithörande kontrollvältor blev bytet av o/s endast 49, 57 resp. 76 %.

För att närmare åskådliggöra förhållandet mellan täckningsprocenten för insekter och utvecklingen av stockblånad ha bifogade diagram (fig. 15—22) sammanställts av några av de i försöket ingående välttyperna. Diagram ha uppritats för samtliga i varje vält ingående stockar. Stockarna ha ordnats efter fallande täckningsprocent av totala insektangreppet. Samtidigt ha kurvorna för täckningsprocenten för mindre mörghorren och för stockblånaden inlagts.

Följande resultat kunna utläsas av figurerna.

*Tidig irullning jämförd med sen.*

*Högvälta nr 2 och 5* (fig. 15—18): Insektangreppen äro obetydliga på båda vältorna. Angrepp av mindre mörghorre förekommer knappast alls på vält nr 2 och mycket obetydligt på nr 5. Insektblåyta förekommer icke alls på vält nr 2 och mycket obetydligt på vält nr 5.

*Skogsvälta nr 8 och 11* (fig. 19—22): Insektangreppen på vält nr 8 äro omfattande. De kraftigaste angreppen ha orsakats av större mörghorren, men även mindre mörghorren förekom vanligt på en del av stockarna. Blånad har dock ännu ej hunnit utvecklas.

— täckningsprocent för samtliga insekters gångsystem  
 — " " " " mindre märqborrens gångsystem  
 ---- " " " " insektblåyta  
  
 — coverage per cent of insect galleries  
 — " " " " galleries of *Blastophagus minor*  
 ---- " " " " blue stain connected with insects

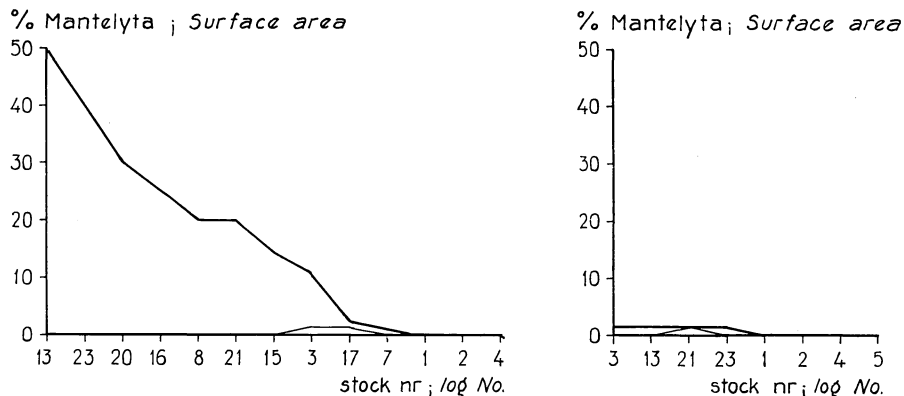


Fig. 15. Täckningsprocent för insekter och blåyta vid revision i oktober på översidan av stockarna i välda nr 2. Stockarna ordnade efter fallande täckningsprocent för samtliga insekters gångsystem.

Coverage percent of insect and blue stain on the upperside of logs in pile No. 2 at the examination in October. The logs are arranged according to decreasing coverage percent of insect galleries

Fig. 16. Täckningsprocent för insekter och blåyta vid revision i oktober på undersidan av stockarna i välda nr 2. Stockarna ordnade efter fallande täckningsprocent för samtliga insekters gångsystem.

Coverage percent of insect and blue stain on the underside of logs in pile No. 2 at the examination in October. The logs are arranged according to decreasing coverage percent of insect galleries.

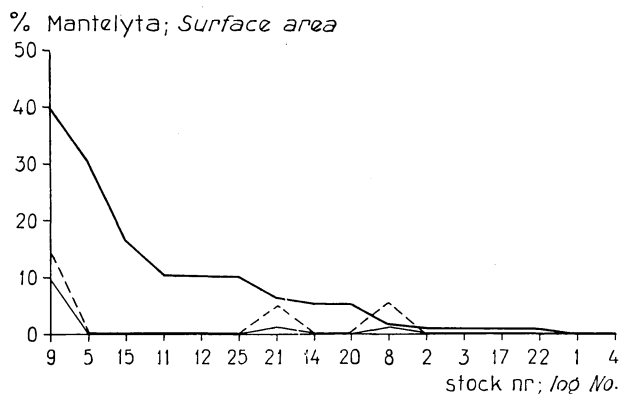


Fig. 17. Täckningsprocent för insekter och blåyta vid revision i oktober på översidan av stockarna i välda nr 5. Stockarna ordnade efter fallande täckningsprocent för samtliga insekters gångsystem.

Coverage percent of insect and blue stain on the upperside of logs in pile No. 5 at the examination in October. The logs are arranged according to decreasing coverage percent of insect galleries.

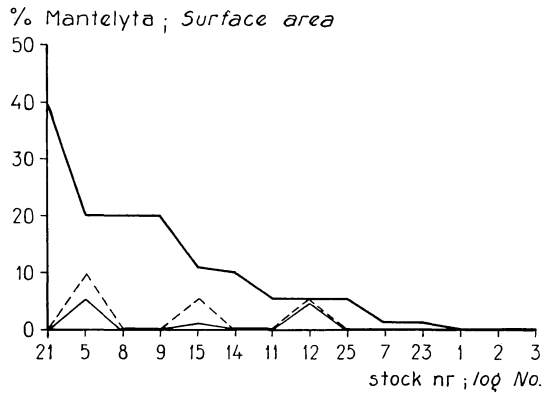


Fig. 18. Täckningsprocent för insekter och blåyta vid revision i oktober på undersidan av stockarna i vält nr 5. Stockarna ordnade efter fallande täckningsprocent för samtliga insekters gångsystem.

Coverage percent of insect and blue stain on the underside of logs in pile No. 5 at the examination in October. The logs are arranged according to decreasing coverage percent of insect galleries.

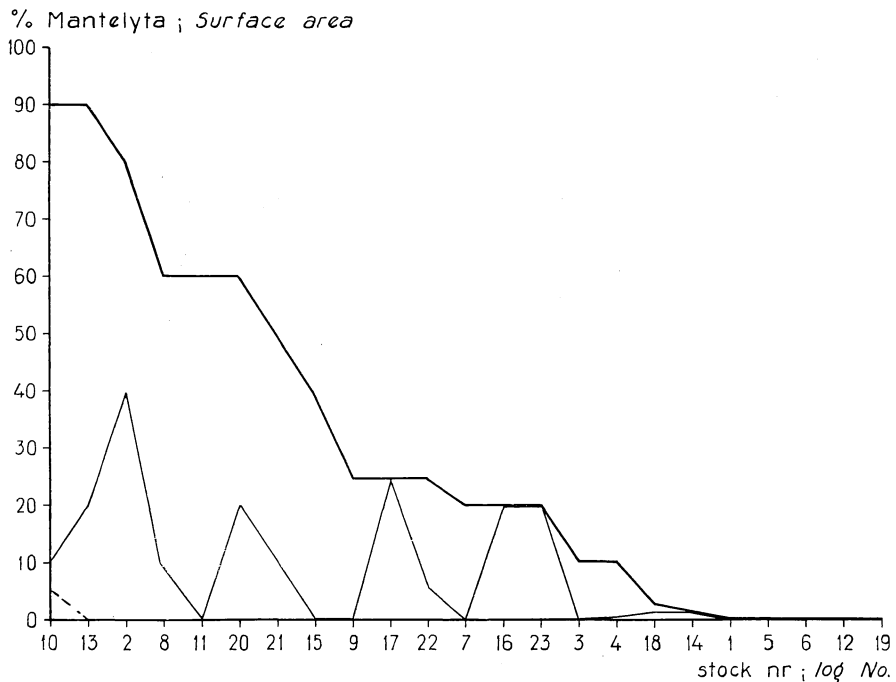
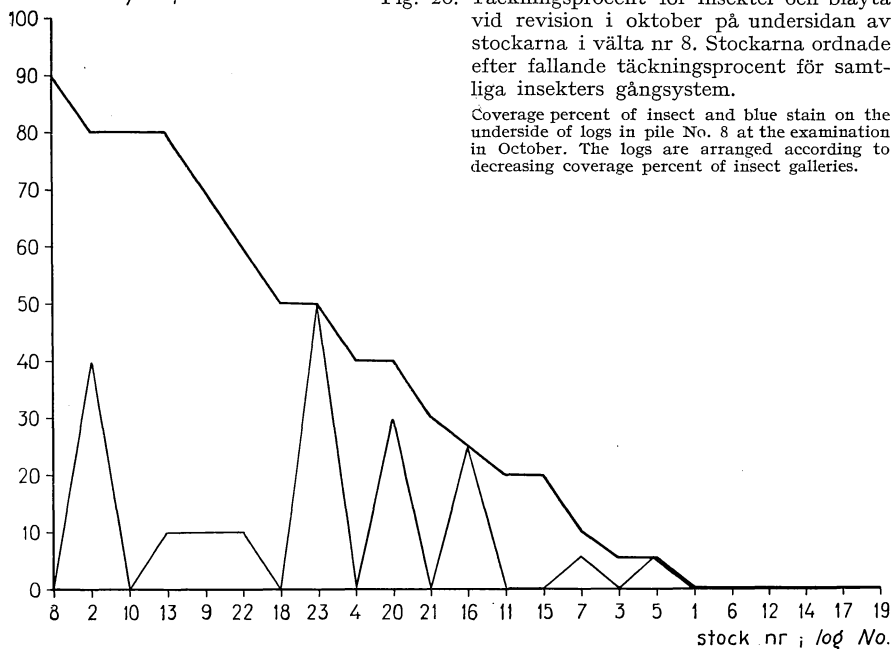
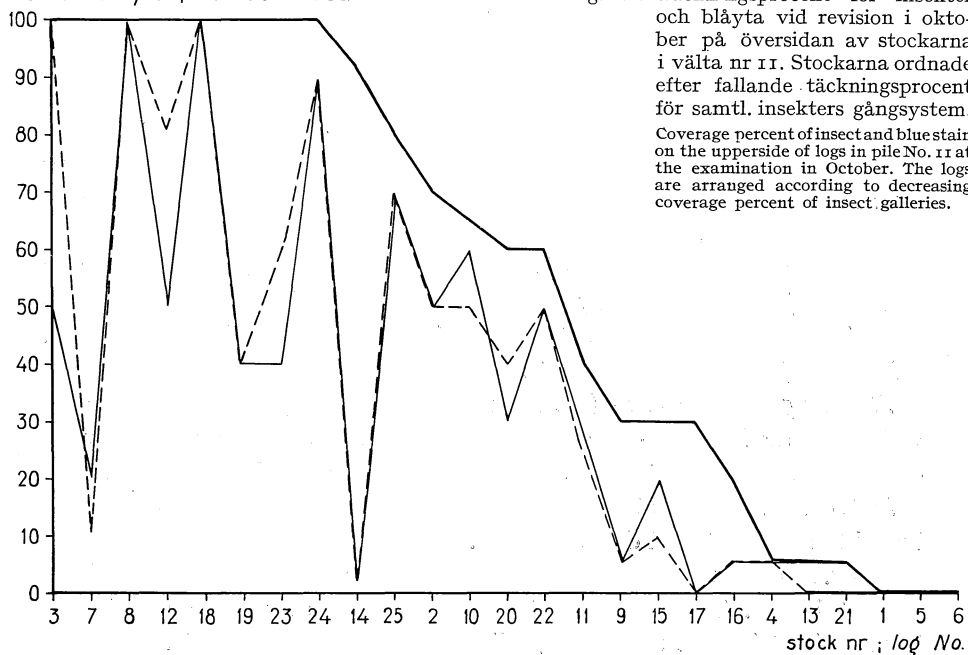


Fig. 19. Täckningsprocent för insekter och blåyta vid revision i oktober på översidan av stockarna i vält nr 8. Stockarna ordnade efter fallande täckningsprocent för samtliga insekters gångsystem.

Coverage percent of insect and blue stain on the upperside of logs in pile No. 8 at the examination in October. The logs are arranged according to decreasing coverage percent of insect galleries.

% Mantelyta ; *Surface area*% Mantelyta ; *Surface area*

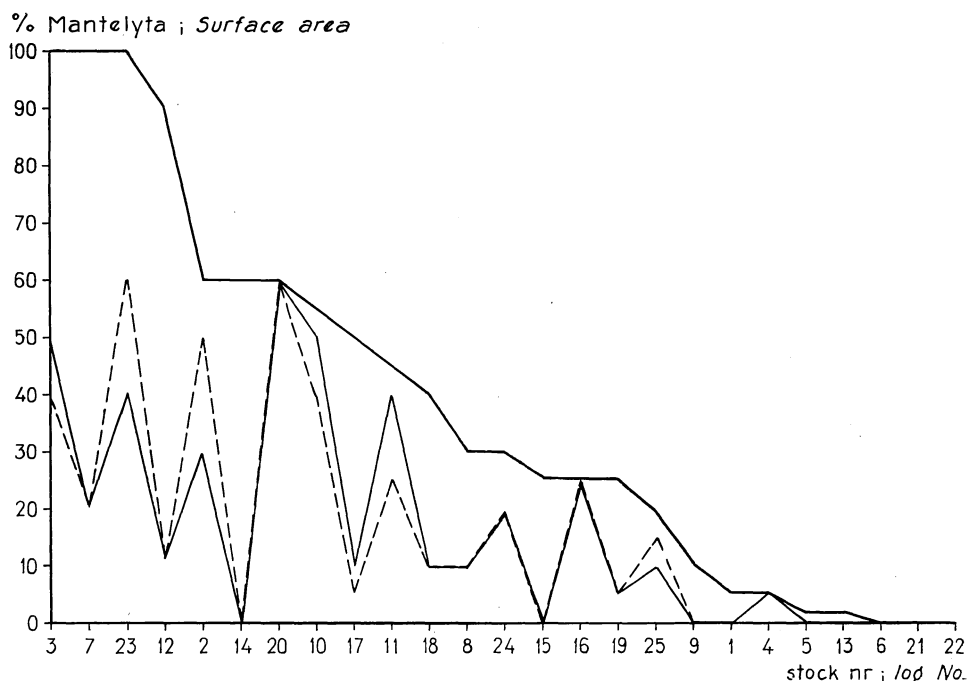


Fig. 22. Täckningsprocent för insekter och blåyta vid revision i oktober på undersidan av stockarna i välda nr 11. Stockarna ordnade efter fallande täckningsprocent för samtliga insekters gångsystem.

Coverage percent of insect and blue stain on the underside of logs in pile No. 11 at the examination in October. The logs are arranged according to decreasing coverage percent of insect galleries.

På välda nr 11 ha insektangreppen blivit mer omfattande, i synnerhet gäller detta betr. mindre mörghorren. Samtidigt har blånad utbildats starkt och av fig. 21 och 22 synes, att blånaden utvecklats parallellt med gångsystemen av mindre mörghorren.

I välda nr 8 blev sågutbytet 0/s från samtliga 25 stockar, medan i välda nr 11 enbart 0/s erhöles ur blott 7 stockar. Av sågutbytet från de övriga 18 stockarna i denna välda måste en betydande del klassas ned till kvinta och utskott.

#### *Högvälda jämförd med skogsvälda.*

*Välda nr 5 och välda nr 11* (fig. 17, 18, 21 och 22): En jämförelse mellan utvecklingen av insekter och svampar på dessa båda typer av vältor visar omedelbart, hur mycket mera angripet timret har blivit i skogsvälta.

Av t. ex. fig. 21 och 22 framgår även, att utvecklingen på stockarnas översida i regel är starkare än på dess undersida.

På fig. 23 och 24 ha stockarna i välda nr 11 ordnats efter fallande täckningsprocent blåyta. Täckningsprocenten för angreppet av mindre mörghorren har samtidigt inlagts. Som synes, följas de båda kurvorna väl åt.



% Mantelyta ; *Surface area*

Fig. 23. Stockarna i vält nr 11, översida, ordnade efter förekomst av insektblåyta.  
 Logs in pile No. 11, upperside, arranged according to the occurrence of insect blue stain.

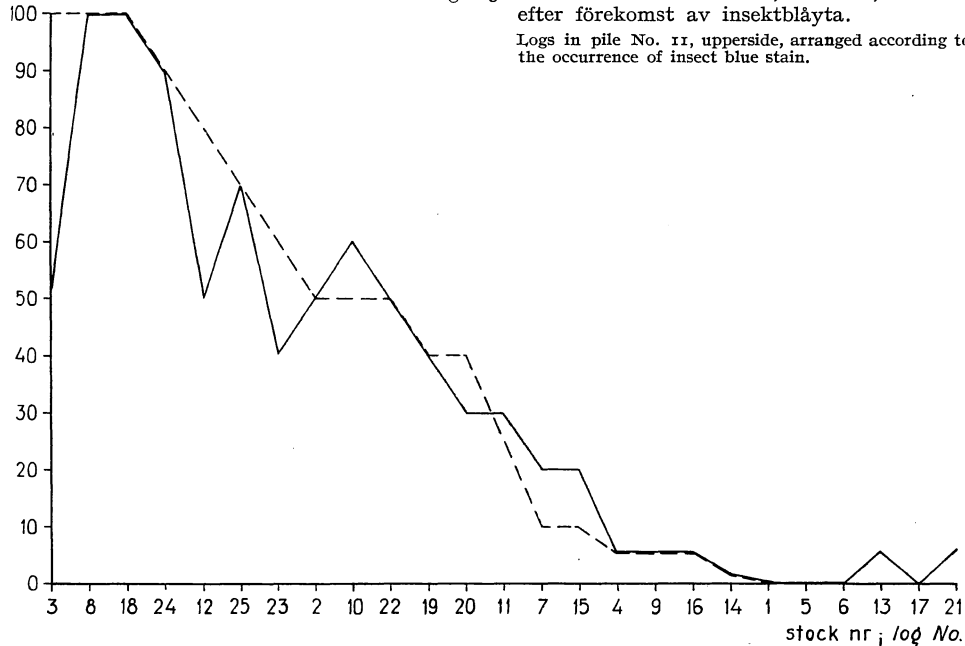
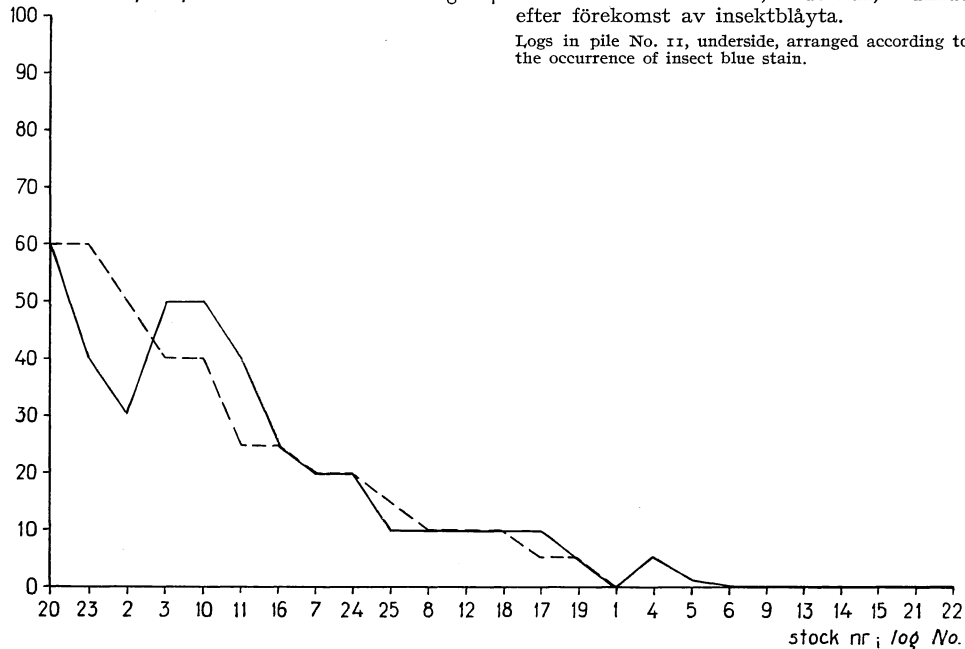
% Mantelyta ; *Surface area*

Fig. 24. Stockarna i vält nr 11, undersida, ordnade efter förekomst av insektblåyta.  
 Logs in pile No. 11, underside, arranged according to the occurrence of insect blue stain.



## Kap. IV. Sammanfattning av försöksresultaten

Ehuru det förhandenvarande försöksmaterialet kanske varit i minsta laget, varigenom vissa ojämnheter i resultaten framkommit, torde det vara möjligt att få fram en del slutsatser av intresse för det praktiska skogsbruket.

1. Stockblånaden anlägges hos obarkat och fläckbarkat timmer i första hand av vissa insekter, i föreliggande material framför allt av mindre mörghorren.

2. Genom tidig irullning av timret förhindras vidare utveckling av såväl insekter som stockblånad.

3. I fritt upplagda högvältor bli angreppen av väsentligt mindre omfattning än på en liten vält i skogen, där praktiskt taget varje stock kan bli angripen.

4. De skador, som anlagts under lagring och transport i flottleden, ha varit av underordnad betydelse i detta försök. Tidigt anlagda skador torde dock kunna utveckla sig vidare under vattenlagringen, särskilt på timrets flytsida.

5. Fläckbarkningen har vid sen irullning medfört något ökade skador.

6. Behandling av timret med DDT-preparat före insekternas svärmning har givit ett mycket gott resultat och praktiskt taget helt förhindrat angreppen.

Ett sammandrag av försöken har gjorts i tab. 17. I denna har en hopslagning av obarkade och fläckbarkade vältor företagits. Tabellen bestyrker ytterligare de slutsatser, som dragits ovan i punkterna 1—6.

Tabell 17. Sammandrag av försöken i Falun.

Summary of the experiments in Falun.

| Välta<br>Pile |                            | Täckningsprocent på stockarna<br>Per cent of coverage on the logs |                                  |                                 |                                  | Sågutbyte %<br>Sawing yield % |    |    |
|---------------|----------------------------|---|----------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|-------------------------------|----|----|
| nr<br>no.     | typ<br>type                | <i>Blastophagus<br/>minor</i>                                     |                                  | blånad<br>blue stain            |                                  | o/s                           | V  | VI |
|               |                            | över-<br>sida<br>upper-<br>side                                   | under-<br>sida<br>under-<br>side | över-<br>sida<br>upper-<br>side | under-<br>sida<br>under-<br>side |                               |    |    |
| 1—3, 13—15    | hög-tidig<br>large-early   | 0.1   | 0.1                              | 0                               | 0                                | 98                            | I  | I  |
| 4—6, 16—18    | hög-sen<br>large-late      | 3   | I                                | 4                               | I                                | 83                            | II | 6  |
| 7—9, 19—21    | skog-tidig<br>forest-early | 6   | 8                                | 0.1                             | 0.1                              | 99                            | I  | —  |
| 10—12, 22—24  | skog-sen<br>forest-late    | 25  | 10                               | 27                              | 6                                | 54                            | 28 | 18 |
| 10 A—12 A     | skog-DDT<br>forest-DDT     | 0   | 0                                | 0                               | 0                                | 100                           | —  | —  |

### Anförd litteratur

- BJÖRKMÄN, E., 1946. Om uppkomsten av stockblånad och lagringsröta i furusågtimmer i samband med flötning. — Medd. statens skogsforskningsinstitut, Bd 35: 5.
- BUCHNER, P., 1953. Endosymbiose der Tiere mit pflanzlichen Mikroorganismen. — Basel/ Stuttgart.
- BUTOVITSCH, V. och SPAAK, H., 1939. Studier och försök att skydda i skogen kvarliggande timmer mot insekter och svampar. — Norrl. Skogsvårdsförb. Tidskr., 3.
- 1941. Fortsatta försök att skydda i skogen sommarlagrat timmer mot insekter och svampar. — Norrl. Skogsvårdsförb. Tidskr., 1.
- BUTOVITSCH, V. och NENZELL, G., 1943. Ytterligare bidrag till kännedom om sommarkonservering i skogen av obarkat och barkat talltimmer. — Norrl. Skogsvårdsförb. Tidskr., 1.
- FRANCKE-GROSMANN, H., 1952. Über die Ambrosiazucht der beiden Kiefernborckenkäfer *Myelophilus minor* Htg. und *Ips acuminatus* Gyll. — Medd. statens skogsforskningsinstitut, Bd 41: 6.
- LEACH, I. G., 1940. Insect transmission of plant diseases. — New York & London.
- MATHIESEN, A., 1950. Über einige mit Borkenkäfern assoziierte Bläuepilze in Schweden. — Oikos 2: 2.
- MATHIESEN-KÄÄRIK, A., 1953. Eine Übersicht über die gewöhnlichsten mit Borkenkäfern assoziierten Bläuepilze in Schweden und einige für Schweden neue Bläuepilze. — Medd. statens skogsforskningsinstitut, Bd. 43: 4.
- NENZELL, G., 1955. När kan sågtimmer barmarkshuggas utan risk för lagringsskador? — Norrl. Skogsvårdsförb. Tidskr.
- RENNERFELT, E., 1950. Über den Zusammenhang zwischen dem Verblauen des Holzes und den Insekten. — Oikos, 2: 1.

### Summary

#### Investigations of Damage Caused by Bark Beetles and Blueing Fungi in Saw Timber

Recently log blueing in saw timber has become a troublesome problem for many forest companies and saw mills and significant losses have arisen because valuable timber must be devaluated to fifth quality or rejected as a result of blue stain injury.

Log blueing has earlier been the object of a great deal of investigation. BJÖRKMÄN (1946) points out the great damage which arises, especially in barked timber, from fungi infecting through small cracks etc. in the timber. In unbarked timber however, blue fungi are introduced with assistance from certain bark beetles (Ipidae). From an entomological standpoint this poses interesting problems, some of which were studied by BUTOVITSCH and co-workers (1939, 1941, & 1943). The mycological aspect of the problem has been investigated by RENNERFELT (1950), FRANCKE-GROSMANN (1952) and MATHIESEN-KÄÄRIK (1950 & 1953).

This work begins with a short survey of the most important blueing fungi which are spread either by air or by forest insects. An account is also given of the most important insects causing technical damage and those transmitting blue stain in Sweden. To the latter group belong *Blastophagus minor* and *Ips acuminatus* on Scots Pine (*Pinus silvestris*), *Ips typographus* on Norway Spruce (*Picea Abies*) and *Trypodendron lineatum* on pine and spruce.

From the examinations of saw timber at the sawmill at Skutskär during the years 1951 to 1953, it was established that pine timber was attacked first by *Blastophagus piniiperda* and *Blastophagus minor* (Table 5) and that spruce timber was attacked to a lesser extent (Table 6), the most common insects here being *Trypodendron lineatum* and *Ips chalcographus*. This damage frequency appears in more detail in Tables 7—10.

To understand better how these damages arise and if they can be prevented, the Institute in co-operation with Stora Kopparbergs Bergslags AB carried out a field experiment, the plans of which appear in Table 11. The experiment posed several points for investigation, which were as follows:

1. The comparison between early and late water rolling.
2. The effect of storage in large piles on the river bank as compared to storage in small forest piles at the road.
3. The degree of difference between unbarked and patchbarked timber.
4. The effect of land storage during the floating period in terms of arising damage.

5. The possibility of treating timber with chemicals to avoid insect damage. The most important results of the experiment (Tables 12, 13, and 17 and diagrams in Figures 15—22) are as follows:

1. In the examined material log blueing has been introduced chiefly by *Blastophagus minor*.
2. The attack is greatly diminished in loosely stacked large log piles as compared with the small forest piles where practically every log is liable to attack.
3. By rolling the timber early in the season further development of insects as well as log blueing is prevented.
4. Damage done during storing or floating is of secondary importance in this experiment. Early inflicted damage however, can develop further during the water storing season, especially on the upper side of the log.
5. On the patchbarked logs the damages in general were small, but on such logs rolled at the late period damages were somewhat greater.
6. Treating timber with a DDT preparation before the insects swarm has shown very good results and this method has sufficiently prevented the attacks.

A summary of the experiment is given in Table 17, where the results from the unbarked and patch-barked logs have been assembled. The table further confirms the conclusions which were made under points 1—6.